

## STRUCTURE OF HEAT EXCHANGER

**Publication number:** JP8291988

**Publication date:** 1996-11-05

**Inventor:** YUN JIYOMUUYURU; KIMU HIYUNNYOUN

**Applicant:** GOLD STAR CO

**Classification:**

- international: **F28D1/04; F28F1/32; F28D1/04; F28F1/32;** (IPC1-7):  
F28F1/32; F28D1/04

- European: F28F1/32B

**Application number:** JP19950341417 19951227

**Priority number(s):** KR19940037528 19941227; KR19950003431 19950222

**Also published as:**



US5697432 (A1

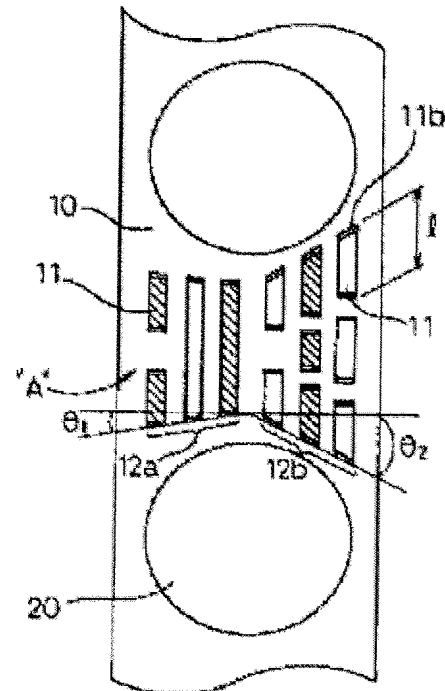
CN1182202 (A)

CN1095065C ((

[Report a data error he](#)

### Abstract of JP8291988

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a heat exchanger capable of improving heat transfer efficiency by improving a slit configuration of a heat exchange fin and an arrangement of the slit to maximize boundary layer tip end effect and turbulence mixing effect. **SOLUTION:** There are provided heat exchange fins 10 stacked at a predetermined interval, heat transfer tubes 20 perpendicularly penetrating the heat exchange fins 10, through the inside of which heat transfer tube a refrigerant flows, an inlet side 12a of the heat exchange fin formed by permitting many slits 11 to be cut up in opposite directions with respect to a fin reference face at a predetermined angle, the reference being defined an intermediate portion between the adjacent heat transfer tubes 20 as a reference, and an outlet side 12b formed at a larger angle than the inlet side 12a.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-291988

(43) 公開日 平成8年(1996)11月5日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F	1/32		F 2 8 F	1/32 P
F 2 8 D	1/04		F 2 8 D	1/04 Z

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-341417	(71) 出願人	590001669 エルジー電子株式会社 大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞 20
(22) 出願日	平成7年(1995)12月27日	(72) 発明者	ユン ジョム-ユル 大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポ-グ, ヨ イド-ドン 20
(31) 優先権主張番号	3 7 5 2 8 / 1 9 9 4	(72) 発明者	キム ヒュン-ヨウン 大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポ-グ, ヨ イド-ドン 20
(32) 優先日	1994年12月27日	(74) 代理人	弁理士 石田 敬 (外3名)
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)		
(31) 優先権主張番号	3 4 3 1 / 1 9 9 5		
(32) 優先日	1995年2月22日		
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)		

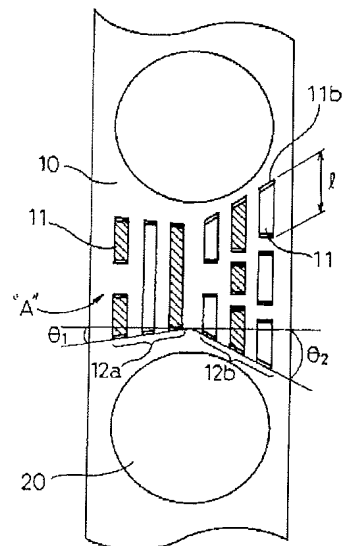
(54) 【発明の名称】 熱交換器の構造

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、熱交換器の構造に関し、熱交換フィンのスリット形状とスリットの配列を改善して境界層先端効果と乱流混合効果を極大化して熱伝熱効率を向上することが出来る熱交換器を提供することを目的とする。

【解決手段】 一定間隔に積層された熱交換フィン10と、熱交換フィン10に対して直角に貫通されて、その内部に冷媒が流れる伝熱管20と、各伝熱管20との間の中間部を基準として、多数のスリット11が、フィン基準面に対して両方向に切上して形成されて、気流方向と一定角度に形成されている熱交換フィンの入口側12aと、入口側12aより大きな角度に形成されている出口側12bとからなる。

本発明の第1の実施の形態の熱交換器の側面図



10…熱交換フィン  
11…スリット  
12a …熱交換フィンの入口側  
12b …熱交換フィンの出口側  
20…伝熱管

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定間隔に積層された熱交換フィンと、熱交換フィンに対して直角に貫通されて、その内部に冷媒が流れる伝熱管と、各伝熱管との間の中間部を基準として、多数のスリットが、フィン基準面に対して両方向に切上して形成されて、気流方向と一定角度に形成されている熱交換フィンの入口側と入口側より大きな角度に形成されている出口側とからなることを特徴とする熱交換器の構造。

【請求項2】 上記入口側の角度 ( $\theta_1$ ) は  $0^\circ \leq \theta_1 \leq 10^\circ$  であって、出口側の角度 ( $\theta_2$ ) は  $30^\circ \leq \theta_2 \leq 42^\circ$  であることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器の構造。

【請求項3】 上記スリットの突出高さは熱交換フィンのカラー高さ (h) の  $1/2 \sim 3/5$  であることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器の構造。

【請求項4】 上記スリット数の配列は、各伝熱管との間の中心線を基準として入口側スリットは2-1-1の順に、出口側スリットは2-3-3の順に配列したことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器の構造。

【請求項5】 上記スリットの配列は各伝熱管との間の中間部を中心に上、下対称であることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器の構造。

【請求項6】 上記熱交換フィンの両側面に多数のスリットを交互に配列したことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器の構造。

【請求項7】 上記熱交換器のフィン基準面に形成されるスリット群が上記伝熱管の中心線を基準として入口側と出口側が非対称に構成されて、上記入口側の上記管に近接する3番目のスリット側壁が上記管のより大きな同心円の接線に沿って形成されて、上記出口側の上記管に近接する2番目のスリット側壁が任意の同心円の接線に沿って形成されて、上記出口側の1番目のスリットが入口側スリットより小さいことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器の構造。

【請求項8】 出口側スリット中3-3順に配列された両側端のスリットの長さを同じように、一側壁は気流方向と同じように、他側壁は出口角  $\theta_2$  と同じように形成されたことを特徴とする請求項4に記載の熱交換器の構造。

【請求項9】 上記入口側スリットの側壁と伝熱管の同心円による接線は上記管を連結する中心線と  $70 \sim 85^\circ$  の角度をなすことを特徴とする請求項7に記載の熱交換器構造。

【請求項10】 上記出口側スリットの側壁と伝熱管の同心円とによる接線は上記管を連結する中心線と  $40 \sim 50^\circ$  の角度をなすことを特徴とする請求項7に記載の熱交換器の構造。

【請求項11】 上記入口側のスリットは、1番目のスリットは2分割体であって、その他のスリットは1個で

2

構成して、出口側スリットは気流方向に沿って分割体数が増加するように構成したことを特徴とする請求項7に記載の熱交換器の構造。

【請求項12】 上記スリットは管側の側壁は直角に形成されて、中央部側の側壁は気流方向に沿って形成したことを特徴とする請求項7に記載の熱交換器の構造。

【請求項13】 上記スリットは、フィン基準面に切上して形成して伝熱管側の側壁の立上角は  $38 \sim 45^\circ$  であって、中央部側の側壁の立上角は  $30 \sim 35^\circ$  であることを特徴とする請求項12に記載の熱交換器の構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は空気調和器に使用される熱交換器の構造に関する。詳しくは伝熱管と伝熱管との間のフィン面上に多数のスリット形状を加工して境界層先端効果と乱流混合効果を極大化して熱交換器の伝熱性能を向上するようにした熱交換器の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の熱交換器は、図8に示すように、一定間隔に多数積層された熱交換フィン10と、熱交換フィン10に直角に貫通された伝熱管20とで構成されている。このような熱交換器では伝熱管20から熱交換フィン10に熱が伝達される伝導現象と、熱交換フィン10から空気に熱が伝達される対流現象が発生する。かつ、空気との熱交換を促進するために、図9ないし図12に示すように、熱交換フィン10の面上に前、後方向にスリット11を各各切曲して突出させている。上記スリット11の数は、伝熱管20の中心線を基準として両軸方向（前熱管方向）に向いて順次的に増加されて、上記スリット群の構造は一定角度に傾斜してX字形をなしている。

【0003】 従って冷媒が流れる伝熱管20から熱交換フィン10に熱伝導されて、熱交換フィン10と熱交換フィン10に突出されたスリット11内部に空気が通過して対流作用によって空気に熱が放出される。そして、家庭用空気調和器に流入される空気速度は  $1.5 \sim 1.0 \text{ m/s}$  であるので、空気がX字形スリット部A、Bを通過して伝熱管20周囲に流入される時空気の流速の早さよりも流入される空気量が重要である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、伝熱管20周囲の気流流動を円滑にするエアフェンスの役割をするスリット11の両側壁(11a)はX字形スリット部A、Bのために熱交換フィン10面に気流を浪費することになる問題点があった。特に、スリット部Aの前方から流入される気流の衝突のための圧力損失が増加する問題点があった。また、X字形スリット部A、Bによって伝熱管20部分に流入される気流流入口の面積が減少されて流入量が減少して1次熱交換をする伝熱管20での熱伝達性能が低くなる問題点があった。

【0005】本発明の目的は熱交換フィンのスリット形状とスリットの配列を改善して境界層先端効果と乱流混合効果を極大化して熱伝熱効率を向上することが出来る熱交換器を提供することになる。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、一定間隔に積層された熱交換フィンと、熱交換フィンに対して直角に貫通されてその内部に冷媒が流れる伝熱管と、各伝熱管との間の中間部を基準として多数のスリットがフィン基準面に対して両方向に切上して成形されて、気流方向と一定角度に形成されている熱交換フィンの入口側と、入口側より大きな角度に形成されている出口側とからなることを特徴とする熱交換器の構造によって達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】図1及び図2は本発明の第1の実施の形態を図示したもので、一定間隔に多数積層された熱交換フィン10と、熱交換フィン10に直角に貫通される伝熱管20と、上記伝熱管20と伝熱管20との間の中間部を基準として多数のスリット11が相互対称されるように形成され、その両側端が気流方向と一定角度に形成されている熱交換フィン10の入口側12aと、多数のスリット11が入口側12aより大きな角度に形成された出口側12bとで構成されている。

【0008】上記入口側12aの角度( $\theta_1$ )は $0^\circ \leq \theta_1 \leq 10^\circ$ の範囲であって、出口側12bの角度( $\theta_2$ )は $30^\circ \leq \theta_2 \leq 42^\circ$ の範囲である。また、上記スリット11の突出高さは熱交換フィン10のカラー高さhの $1/2 \sim 3/5$ である。さらに上記スリットの配列は、伝熱管20との間の中心線を基準として、入口側12aは2-1-1の順に、出口側12bは2-3-3の順に配列されている。出口側12bのスリット11中3-3の順に配列された両側端のスリット11の長さ1は同一であって各各平行に形成する。

【0009】このように構成された本実施の形態の作用効果を次に説明する。伝熱管20内に流れる高温及び低温の冷媒の熱は、伝熱管20を中心に漸次的に熱伝導流れ方向に伝達され、この時突出形成されたスリット部Aの各スリット11にも熱伝達される。そして、各熱交換フィン10との間に通過する空気は各熱交換フィン10とスリット11に伝導された熱と対流作用によって熱交換される。

【0010】熱交換フィン10の入口側12aの角度( $\theta_1$ )は $0^\circ \leq \theta_1 \leq 10^\circ$ の範囲であって伝熱管20との間に抵抗が減少されて流入される空気量が増大され、熱交換フィン10の出口側12bの角度( $\theta_2$ )は $30^\circ \leq \theta_2 \leq 42^\circ$ の範囲であって、伝熱管20周囲を通過した空気の流速を増加して、伝熱管20後方で発生する流動停滞を防止することができる。

【0011】熱交換フィン10の入口側12aのスリット

ト11の数を2-1-1の順に形成し、出口側12bのスリット11の数を2-3-3の順に形成することにより、段階的に気流を分散して境界層の先端効果を極大化することができる。また、スリット11の高さはエアフェンス効果を極大化するためにフィンカラー高さ(h)の $1/2 \sim 3/5$ にして、空気が管の周囲に円滑に流れるようにする。

【0012】図3乃至図5は本発明の第2の実施の形態を示したもので、流入気流の入口側12aの角度( $\theta_1$ )と出口側12bの角度( $\theta_2$ )は同一であって、各伝熱管20との間の中間部を基準として対称2等分して、熱交換フィン10の両側面に形成されるスリット11を交互配列して乱流混合効果を極大化する。

【0013】図6及び図7は本発明の第3の実施の形態を示したもので、入口側スリット側壁11'と伝熱管の中心線14との角度( $\alpha$ )は大きくして伝熱管20への気流を増大し、出口側スリット側壁と中心線14との角度( $\beta$ )は小さくして管後流で発生する渦流を抑制して気流停滞領域を除去する。伝熱管の半径より大きい半径の同心円の接線に沿って、中心線14を基準として入口側1番目のスリットと出口側2番目のスリット側壁を形成して、接線を延長してその他のスリット11を構成する。

【0014】接線15、16が伝熱管の中心線14と形成する角度は上流側接線15の場合は、 $70 \sim 85^\circ$ 、出口側接線16の場合は $40 \sim 50^\circ$ である。入口側は圧力降下を減少するために出口側よりスリット数が少ないことが特徴である。入口側の1番目のスリットは2分割体で構成されてその他のスリットは1個で構成される。

【0015】また、出口側スリットは気流方向に沿ってスリット分割数を1-2-3分割体で構成して後流速度を均一化する。そして、スリット11はフィン基準面10'に切上して形成されて、伝熱管20側の側壁11'の立上角は $38 \sim 45^\circ$ であって中央側の側壁11'の立上角は $30 \sim 35^\circ$ である。

【0016】このように構成された本実施の形態は図7から知るように熱交換フィン10に流れる空気気流aと伝熱管20部位に流れる空気気流C以外に気流aが出口側に流れることによって、気流Cに合うようになる気流bが形成されている。従って、熱交換フィン10から発生した熱を伝熱管20側に移動して混合効果を向上させた。

【0017】上記スリットの中央部側壁は気流方向と一直線に形成して圧力損失を減少した。そして、出口側スリットを上記のように分割して騒音低減効果を極大化した。直線形スリット側壁とフィン基準面と形成する角度( $\beta$ )を $38 \sim 45^\circ$ としてフィンで発生する凝縮水の排出を円滑にする。

【0018】

5

【発明の効果】以上、発明したように本発明によれば、気流の混合効果を高めて対流熱伝達効果を向上することができ、且つ気流の速度不一致による騒音増大を防止して圧力損失を減少して低騒音化に寄與することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の熱交換器の側面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の熱交換器の平面図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態の熱交換器の側面図である。

【図4】 図3のA-A線における断面図である。

【図5】図3のB-B線における断面図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態の熱交換器を示す図で、(A) は平面図、(B) は側面図である。

6

【図7】本発明の熱交換器のフィンにおける空気流れを示す図である。

【図 8】従来の熱交換器を示す斜視図である。

【図9】従来の熱交換器を示す側面図である。

【図10】図9におけるスリット部の平断面図である。

【図 11】図 9 におけるスリット部の要部正面図である。

【図 12】図 9 におけるスリット部の要部正面図である。

【符号の説明】

10…熱交換フィン

1 1…スリット

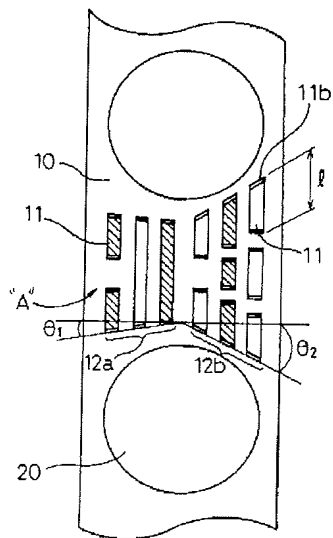
1 2 a…熱交換フィンの入口側

12b...熱交換フィンの出口側

20…伝熱管

【図 1】

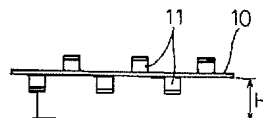
本発明の第１の実施の形態の熱交換器の側面図



10…熱交換フィン  
11…スリット  
12a…熱交換フィンの入口側  
12b…熱交換フィンの出口側  
20…伝熱管

【図 2】

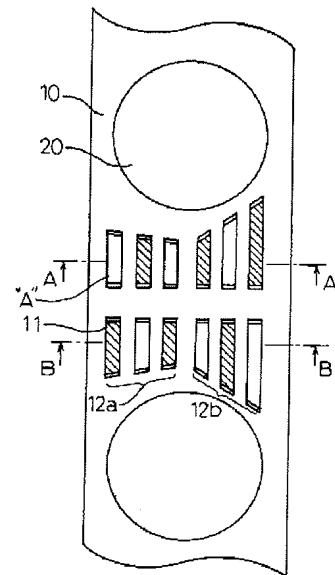
本発明の第１の実施の形態の熱交換器の平面図



10…熱交換フィン  
11…スリット  
h…カラー高さ

【図 3】

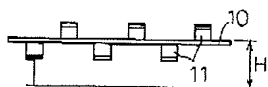
本発明の第 2 の実施の形態の熱交換器の側面図



10…熱交換フィン  
11…スリット  
12a …入口側  
12b …出口側  
20…伝熱管

【図4】

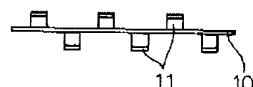
図3のA-A線における断面図



10…熱交換フィン  
11…スリット

【図 5】

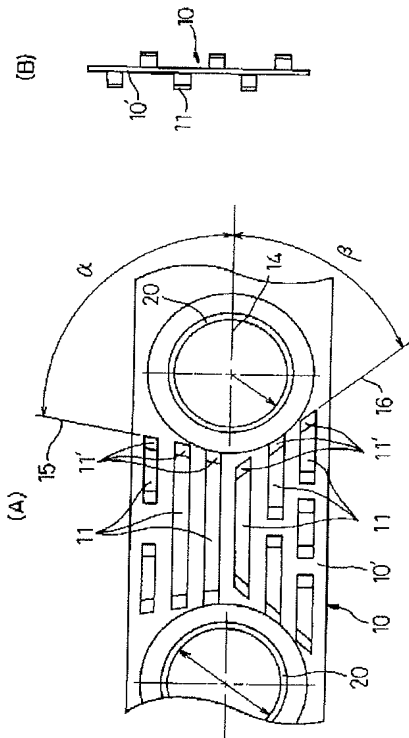
図3のB-B線における断面図



10…熱交換フィン  
11…スリット

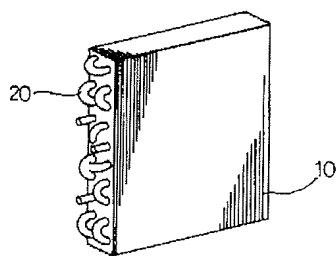
【図6】

本発明の第3の実施の形態の熱交換器を示す図



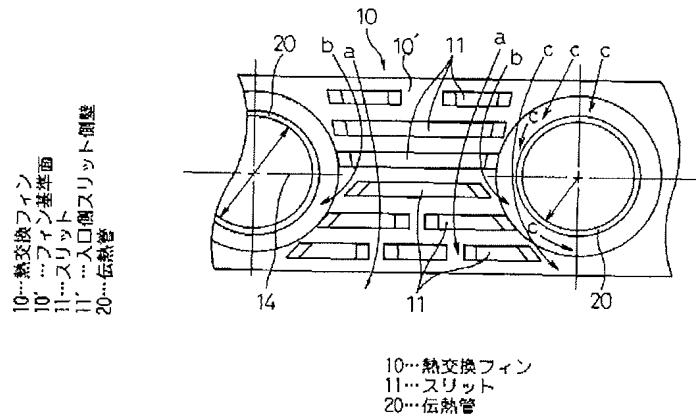
【図8】

従来の熱交換器を示す斜視図

10…熱交換フィン  
20…伝熱管

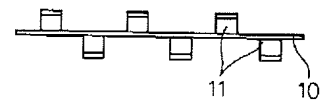
【図7】

本発明の熱交換器のフィンにおける空気流れを示す図



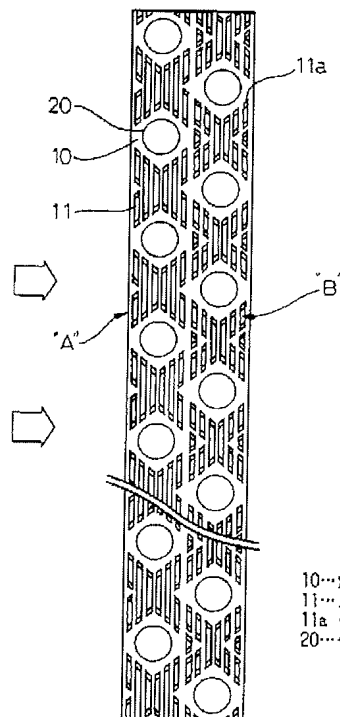
【図10】

図9におけるスリット部の断面図

10…熱交換フィン  
11…スリット

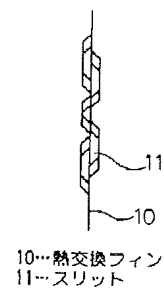
【図9】

従来の熱交換器を示す側面図

10…熱交換フィン  
11…スリット  
11a…スリット両側壁  
20…伝熱管

【図11】

図9におけるスリット部の要部正面図

10…熱交換フィン  
11…スリット

【図12】

図9におけるスリット部の要部正面図

